



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 195 03 816 A 1

(51) Int. Cl.⁸:
B 60 R 21/05
B 60 R 21/20
B 62 D 1/04
B 60 Q 5/00

**DEUTSCHES
PATENTAMT**

21 Aktenzeichen: 195 03 816.9
22 Anmeldetag: 8. 2. 95
23 Offenlegungstag: 8. 8. 96

DE 19503816 A1

⑦1) Anmelder:
Petri AG, 63743 Aschaffenburg, DE

⑦4) Vertreter:
Ever und Kollegen, 63303 Dreieich

72 Erfinder:
Hodac, Hung, Dipl.-Ing., 63843 Niedernberg, DE;
Hussy, Karl, 63857 Waldaschaff, DE

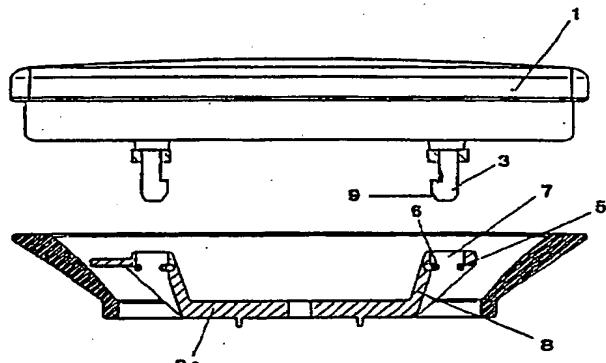
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

66 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	38 22 114 C2
DE	34 33 941 C2
DE	44 14 743 A1
DE	43 44 615 A1
US	53 80 037
US	53 50 190
US	52 28 382
EP	05 86 055 A1
EP	03 30 306 A1

54 Anordnung zur Befestigung eines aus einem Gehäuseboden und einem Gehäusedeckel bestehenden Airbag-Gehäuse im Lenkrad

57) Anordnung zur Befestigung eines aus einem Gehäuseboden und einem Gehäusadeckel bestehenden Airbag-Gehäuse im Lenkrad, bei der die Halterung mittels eines in eine federnde Raste eingreifenden Riegels erfolgt, von denen das eine Element am Boden des Airbag-Gehäuses (1) und das andere am Lenkrad (2) angeordnet sind. Am Boden des Gehäuses sind sich parallel zur Lenkradmittellachse erstreckende Haken (3) und am Skelett (2a) des Lenkrades eine entsprechende Zahl von vorgespannten Schenkelfedern (4) mit ihrem einen Schenkel (5) derart fest in einer ein Führungsfenster (7) für den Haken (3) freigebenden Halterung (8) eingespannt, daß der freie, mit radial nach außen weisender Kraftrichtung wirkende Schenkel (6) der Feder (4) im Bereich des Führungsfensters (7) und damit im Einschubweg des Hakens (3) liegt. Am Skelett des Lenkrades sind mindestens zwei eine rundumlaufende Nut aufweisende Zapfen und am Boden des Gehäuses eine entsprechende Zahl von auf die Zapfen aufsteckbare, mit einer inneren und äußeren Schulter versehene mittlere Hülsen befestigt, die als Führung für eine innere Hülse und eine äußere Hülse dienen, von denen die innere Hülse mittels einer sich am Modulgehäuse abstützenden Feder und die äußere Hülse mit derselben Wirkungsrichtung mittels einer sich auf der Schulter abstützenden Feder beaufschlagt sind und die äußere Hülse auf einer Umfangslinie angordnete kalottenförmige Ausnehmungen aufweist, wobei die mittlere Hülse in einer den kalottenförmigen Ausnehmungen ...



Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einer Anordnung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Die Befestigung des in der Lenkradschüssel angeordneten Fahrer-Airbags erfolgt bisher durch Verschraubung des Moduls, d. h. im wesentlichen des Airbag-Gehäuses gegen das Lenkradskelett, wobei aus designierischen Gründen dafür Sorge getragen werden muß, daß die Befestigungsmittel nach der Montage nicht von außen erkennbar sind. Da aus technischen Gründen die Einbringung des Airbag-Moduls in die Lenkradschüssel erst nach der Montage des Lenkrades erfolgen kann, ist hiermit ein beachtlicher Montageaufwand verbunden. Erfolgt die Verschraubung von der Seite, so bleiben die Verschraubungsmittel sichtbar und müssen zur Kirschierung mit einer Abdeckung versehen werden. Aus diesem Grunde erfolgt in der Regel die Verschraubung von unten her, was allerdings im allgemeinen ebenfalls mit Schwierigkeiten verbunden ist im Hinblick darauf, daß die Befestigungsstellen schwer zugänglich sind und ein Drehen des Lenkrades nach der Befestigung der ersten Schraube notwendig macht, um an die Befestigungsstelle der zweiten Schraube zu gelangen.

Der vorliegenden Erfindung liegt als Aufgabe die Schaffung einer Anordnung zugrunde, mit deren Hilfe das Airbag-Modul auf einfache und nicht ohne weiteres nicht wieder lösbar Weise in der Lenkradschüssel befestigt werden kann.

Diese Aufgabe wird mit einer Anordnung mit den im Patentanspruch 1 wiedergegebenen Merkmalen gelöst.

Durch die Erfindung ist eine Befestigungsanordnung geschaffen, mit deren Hilfe das Airbag-Modul ohne Zuhilfenahme eines Werkzeuges in der Lenkradschüssel auf von außen nicht sichtbaren Ankern befestigt werden können, wobei nach der Befestigung die Demontage nicht oder nur unter größerem Aufwand möglich ist, so daß ein unbeabsichtigtes oder mutwilliges Entfernen des Airbags ausgeschlossen ist.

Weitere Einzelheiten der in den Patentansprüchen gekennzeichneten Erfindung werden nachstehend anhand der beigefügten Zeichnung erläutert. Es zeigen

Fig. 1 die perspektivische Darstellung eines Lenkrades mit Airbag vor dessen Befestigung in der Lenkradschüssel

Fig. 1A das in Fig. 1 wiedergegebene Lenkrad nach der Einbringung des Airbag

Fig. 2 eine Sicht von oben auf das Skelett des Lenkrades im Bereich der Lenkradnabe

Fig. 3 eine Seitenansicht des Airbagmoduls zusammen mit einer Teilschnittansicht des Lenkrades vor der Montage

Fig. 4 eine der Fig. 3 entsprechende Sicht in einer Montagezwischenstellung

Fig. 5 eine der Fig. 3 und 4 entsprechende Ansicht nach der Montage des Airbagmoduls in der Lenkradschüssel

Fig. 6, 6A die perspektivische Darstellung eines Lenkrades mit Airbag in einer anderen anderen Ausführungsform vor der Befestigung des Airbag in der Lenkradschüssel

Fig. 7 eine vergrößerte Teildarstellung des Lenkrades nach der Montage des Airbags im Bereich einer der Befestigungsstellen

Fig. 8 eine vergrößerte Schnittdarstellung einer der Befestigungsstellen

Fig. 9 einen der Fig. 8 entsprechenden Schnitt durch eine Befestigungsstelle vor der Montage

Fig. 10 einen der Fig. 9 entsprechenden Schnitt durch eine Befestigungsstelle in einer Montagezwischenstellung

Fig. 11 eine schematische Darstellung des Demontagevorganges

Fig. 12 einen der Fig. 8 entsprechenden Schnitt durch eine Befestigungsstelle mit Signalkontakt-Anschluß

Fig. 13 einen vergrößerten Teilschnitt durch die in Fig. 5 wiedergegebene Befestigungsstelle mit Signalkontakt-Anschluß

Fig. 14 eine andere Ausführungsform der in Fig. 12 dargestellten Kontakteinrichtung

Fig. 15 eine andere Ausführungsform der in Fig. 14 dargestellten Kontakteinrichtung.

Die in der Zeichnung wiedergegebene Anordnung dient der Befestigung des Gehäuses 1 in der Schüssel des Lenkrades 2, wobei im Falle der in den Fig 1 bis 5 wiedergegebenen Ausführungsform an dem Boden des Gehäuses 1 eine Halterung und am Skelett des Lenkrades eine mit der Halterung zusammenwirkende federnde Raste 4, 5, 6 angeordnet sind. Hierbei bestehen die am Boden des Gehäuses 1 angeordneten Halterungen aus zwei sich parallel zur Lenkradmittellachse erstreckende Haken 3 und die federnden Rasten aus zwei an

entsprechender Stelle des Lenkradskeletts angeordneten vorgespannten Schenkelfedern 4, die mit ihrem inneren Schenkel 5 derart fest in einer Führungsfenster 7 für den Haken 3 freigebenden Halterung 8 eingespannt sind, daß der freie, mit radial nach außen weisender

Kraftrichtung wirkende Schenkel im Bereich des Führungsfensters 7 und damit im Einschubweg des Hakens 3 liegt ein. Hierbei erstreckt sich der freie Schenkel 6 über die Halterung 8 hinaus bis in einen von außen in radialer Richtung zugänglichen Raum, so daß das überstehende Ende frei zugänglich ist und dort zum Zwecke der Demontage des Airbag-Moduls nach innen gedrückt und damit der Haken 3 aus der Halterung gezogen werden kann.

Zur Montage wird — siehe die Fig. 3 bis 5 — der

Airbag mit seinen Haken 3 über die Fenster 7 angestellt (Fig. 1) und in die Fenster eingeschoben (Fig. 2), wobei der Schenkel 6 der Schenkelfeder 4 an der Schrägkante 9 des Hakens 3 aufgleitet bis er nach dem vollständigen

Eindrücken aufgrund seiner Vorspannung hinter der Rastnase einrastet. Der Airbag ist damit fest in der Lenkradschüssel eingeklipst und kann nicht mehr ohne weiteres mehr entfernt werden. Es bedarf hierzu des

gleichzeitigen Lösen beider Federn, wozu beide Federschenkel 6 mit Hilfe eines Werkzeuges aus dem Bereich

der Rastnase gedrückt werden müssen.

Bei der in den Fig. 6 bis 12 wiedergegebenen Ausführungsform sind am Skelett der Lenkradnabe zwei eine rundumlaufende Nut 21 aufweisende Zapfen 20 und am Boden des Gehäuses 1 eine entsprechende Zahl von auf

die Zapfen aufsteckbaren mittleren Hülsen 11 befestigt, die mit einem sowohl innen als auch außen eine Schulter bildenden Einzug 18 versehen sind. Die Hülse dient als

Führung für zwei weitere Hülsen, nämlich eine innere Hülse 13 und eine äußere Hülse 14, von denen die innere Hülse 13 zur Bildung einer Federabstützung topfförmig mit einem Boden ausgebildet ist und von einer sich am

Air-Bag-Gehäuse 1 bzw. einem Federteller 25 abstützenden Feder 16 beaufschlagt wird, während die ebenfalls auf dem eingezogenen Teil der Hülse 11 geführte

Hülse 14 mit derselben Wirkungsrichtung wie die Hülse 13 von einer sich auf der Schulter 18 abstützenden Feder 19 beaufschlagt ist. Es sind weiterhin die äußere Hülse 14 mit auf einer Umfangslinie angeordneten Aus-

nehmungen als Kugelpfannen 15 und die mittlere Hülse 11 mit in einer den Kugelpfannen 15 entsprechenden Umfangslage liegenden Bohrungen als Kugelkäfig für Kugeln 12 versehen, die einen die Wandstärke der Hülse 11 übersteigenden Durchmesser aufweisen. Beide Hülsen 13, 14 sind schließlich mit ihrer Verstellung unter der Wirkung der Federn 16, 19 begrenzenden Anschlägen versehen. Sie sind im Falle der inneren Hülse 13 gebildet von dem an der offenen Seite angeordneten und mit der Schulter 18 zusammenwirkenden Randflansch 17 und im Falle der äußeren Hülse 14 entweder — wie im Falle der Fig. 8 — von einem Simmerring oder — wie im Falle der Fig. 9 bis 11 — ebenfalls von einem Randflansch in der mittleren Hülse 11. Die Lage der Anschläge ist derart auf die Länge des Zapfens 20 sowie die Lage der rundumlaufenden Nut 21, der Kugelpfannen 15 und der Kugeln 12 abgestimmt, daß die Kugeln von dem äußeren Ring 14 in der Anschlagstellung nach innen und von dem inneren Ring in der Anschlagstellung nach außen gedrückt werden.

Im unmontierten Zustand nimmt die Anordnung die in Fig. 9 wiedergegebene Lage ein, in der die innere Hülse 13 unter der Wirkung der Feder 16 bis zum Anschlag des Flansches 17 an der Schulter 18 in die mittlere Hülse 11 eingedrückt gehalten und die äußere Hülse 14 gegen die Wirkung der Feder 19 soweit zurückgezogen ist, daß die in den Bohrungen der mittleren Hülse 11 gelagerten und von der inneren Hülse 13 nach außen gedrückten Kugeln 12 in die Kugelpfannen 15 eingreifen. Zur Montage wird das Gehäuse mit den Hülsen 11 auf die Zapfen 20 aufgeschoben unter Verschiebung der inneren Hülse 13 nach deren Aufsetzen auf dem Zapfen 20. Sobald auf dem weiteren Weg die Nut 21 in den Bereich der Kugeln 12 gelangt, werden die Kugeln von der unter der Kraft der Feder 19 stehenden Hülse nach innen in die Nut gedrückt und die äußere Hülse 14 unter Begrenzung durch den Anschlag so weit verschoben, daß die Kugeln 12 außerhalb der Kugelpfannen liegen und von dem Ring in der Nut 21 gehalten werden. Der Airbag ist danach unter der Wirkung der den erforderlichen Spielausgleich bewirkenden Feder 16 fest auf den Zapfen 20 verriegelt und kann nur mittels eines Spezialwerkzeuges 22 — Fig. 11 — in der Weise wieder gelöst werden, daß der äußere Ring 14 mittels des Werkzeuges soweit angehoben wird, daß die Kugeln 12 beim Anheben des Airbags unter der Wirkung des Zapfens 20 wieder in die Kugelpfannen ausweichen können.

Zum Ausgleich eines sich eventuell aus den Fertigungstoleranzen ergebenden Spiels zwischen dem Gehäuse 1 und dem Lenkradskelett ist — siehe Fig. 13 — ein Federelement 23 vorgesehen.

Die Befestigungseinrichtung dient gleichzeitig der Kontaktgabe für beispielsweise das Signalhorn sowie der Stromübertragung bei der Kontaktgabe. Zu diesem Zweck dient im Falle der Anordnung nach den Fig. 9 bis 11 — siehe Fig. 12 und 14 — der aus isolierendem Material bestehende Federteller 25 als Träger für den zur Spannungsquelle 27 führenden Kontakt 24, weiterhin die zu diesem Zweck aus leitendem Material bestehende mittlere Hülse 11 als Gegenkontakt und schließlich die mittlere Hülse 11 zusammen mit dem Zapfen 20 als Leiter zum Masse- bzw. Minuspol 26 des Stromkreises. Es weist weiterhin die der Führung der Kugeln 12 dienenden Nut 21 eine Höhe auf, die den Kugeln einen dem Abstand zwischen dem Kontakt 24 und der Hülse 13 entsprechenden axialen Bewegungsspielraum beläßt.

Im Normal-Betrieb die gesamte Anordnung — einschließlich des im Vergleich zu den herkömmlichen Mo-

dulen keine starre Verbindung mehr zum Lenkrad oder einem anderen festen Element aufweisenden Generatorträgers 32 — von den Federn 16 in der dargestellten Lage mit geöffnetem Kontakt 24-13 gehalten. Die Kontaktgabe erfolgt durch Druck auf das Gehäuse 1 des Moduls, das damit gegen die Wirkung der Federn 16 bis zum Schließen des Kontaktes 24-13 nach unten gedrückt wird einschließlich der mittleren Hülse 11 und der Kugeln 12, die im Umfang des in der Nut 21 zur Verfügung stehenden axialen Spielraumes ausweichen können. Die Nut dient hierbei gleichzeitig der Begrenzung der axialen Bewegung. Nach Druckentlastung wird die Anordnung von den Federn 16 wieder in ihre Ausgangslage zurückgestellt.

Entsprechende Anordnungen für die in den Fig. 1 bis 5 wiedergegebene Ausführungsform sind in den Fig. 13 und 15 wiedergegeben. Hierbei ist im Falle der in Fig. 13 wiedergegebenen Ausführungsform im Boden des Gehäuses 1 der mit der Spannungsquelle 27 verbundene Kontakt 24 der Signaleinrichtung befestigt und die als Massekontakt 26 bzw. Leiter wirkende Halterung 8 für den Haken 3 mit einer Gegenkontaktnase 28 versehen, wobei das Gehäuse 1 gegen die Halterung 8 mittels eines gleichzeitig dem Spielausgleich und der Einhaltung des Kontaktabstandes dienenden Federelementes 23 abgestützt ist. Der Kontaktsschlüß ergibt sich in diesem Falle aufgrund der Elastizität dieses Elementes bei Druck auf das Airbag-Gehäuse.

Eine andere Ausführungsform zeigt Fig. 15, in der — in etwa umgekehrter Anordnung der mit der Spannungsquelle 27 verbundene Kontakt 24 der Signaleinrichtung an der Halterung 8 und der Massekontakt 26 mit einer am Haken 3 befestigten Nase 33 verbunden ist, die den Gegenkontakt zum Kontakt 24 bildet. Auch in diesem Falle ergibt sich der Kontaktsschlüß aufgrund der Elastizität dieses Elementes bei Druck auf das Airbag-Gehäuse.

Die in dem Modul enthaltenen elastischen Elemente wirken gleichzeitig im Sinne einer Schwingungsentkopplung, d. h. sie dienen der Verringerung der durch das hohe Eigengewicht des Airbagmoduls — bei starrer Befestigung im Lenkrad mittels des Generatorträgers — erheblich verstärkten Rückwirkungen der im Straßenverkehr unvermeidbaren Drehstöße auf das Lenkrad. Hierbei kann die Entkopplung noch dadurch verbessert werden, daß — wie im Falle der in den Fig. 14 und 15 wiedergegebenen Ausführungsformen — das Gehäuse 1 und damit das gesamte Modul mittels eines weiteren elastischen Elementes 30 gegen ihren Träger 32 bzw. 8 abgestützt werden. Da wegen des großen Anteils, den der Gasgenerator an der Gesamtmasse des Airbags hat, der Gesamtschwerpunkt des Moduls praktisch in der Ebene des Generatorträgers liegt und der Generator aufgrund seiner Massegröße plötzlichen Drehstößen nur träge, d. h. mit Zeitverzögerung folgt, wirkt die in diese Ebene verlegte Entkopplung gleichzeitig dem Auftreten von Drehschwingungen im Lenkrad als Folge derartiger Lenkungsstöße dämpfend entgegen.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Befestigung eines aus einem Gehäuseboden und einem Gehäusedeckel bestehenden Airbag-Gehäuse im Lenkrad, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung mittels eines in eine federnde Raste eingreifenden Riegels erfolgt, von denen das eine Element am Boden des Gehäu-

ses (1) und das andere am Lenkrad (2) angeordnet sind.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Boden des Gehäuses Haken (3) und am Skelett (2a) des Lenkrades eine entsprechende Zahl von vorgespannten Schenkelfedern (4) mit ihrem einen Schenkel (5) derart fest in einer Führungsfenster (7) für den Haken (3) freigebenden Halterung (8) eingespannt sind, daß der freie, mit radial nach außen weisender Krafrichtung wirkende Schenkel (6) der Feder (4) im Bereich des Führungsfensters (7) und damit im Einschubweg des Hakens (3) liegt.

3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der freie Schenkel (6) über den Haken hinaus bis in einen von außen in radialer Richtung frei zugänglichen Raum einragt.

4. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Skelett des Lenkrades mindestens zwei eine rundumlaufende Nut (21) aufweisende Zapfen (20) und am Boden des Gehäuses eine entsprechende Zahl von auf die Zapfen aufsteckbare, mit einer inneren und äußeren Schulter (18) versehene mittlere Hülsen (11) befestigt sind, die als Führung für eine innere Hülse (13) und eine äußere Hülse (14) dienen, von denen die innere Hülse mittels einer sich am Modulgehäuse (1) abstützenden Feder und die äußere Hülse (14) mit derselben Wirkungsrichtung mittels einer sich auf der Schulter (18) abstützenden Feder (19) beaufschlagt sind und die äußere Hülse (14) auf einer Umfangslinie angeordnete kalottenförmige Ausnehmungen (15) aufweist, wobei die mittlere Hülse in einer den kalottenförmigen Ausnehmungen (15) entsprechenden Umfangslage Bohrungen als Kugelkäfig für Kugeln (12) mit einem die Wandstärke der Hülse (11) übersteigenden Durchmesser versehen ist und die inneren und äußeren Hülsen (13, 14) mit ihrer Verstellung unter der Wirkung der Federn (16, 19) begrenzenden Anschlägen versehen sind, die derart auf die Länge des Zapfens (20) sowie die Lage der rundumlaufenden Nut (21), der kalottenförmigen Ausnehmungen (15) und der Kugeln (12) abgestimmt sind, daß die Kugeln von dem äußeren Ring (14) in der Anschlagstellung nach innen und von dem inneren Ring in der Anschlagstellung nach außen gedrückt werden.

5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Hülse (13) topfförmig ausgebildet und an der offenen Seite zum Zwecke der Wegebegrenzung mit einem sich innen gegen die Schulter (18) abstützenden Randflansch (17) versehen ist.

6. Anordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zum Spieldausgleich zwischen dem Gehäuse (1) und dem Lenkradskelett ein Federelement (30) angeordnet ist.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungselemente (3, 8; 11, 20) als Kontakte für beispielsweise die Signaleinrichtung sowie der Stromübertragung bei der Kontaktgabe dienen.

8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Federteller (25) als Träger für den zur Spannungsquelle (27) führenden und mit der zu diesem Zweck aus leitendem Material bestehenden mittleren Hülse (11) als Gegenkontakt zusammenwirkenden Kontakt (24) der Signaleinrichtung

dient, wobei der Federteller zumindest im Befestigungsbereich gegen den Kontakt isoliert ist.

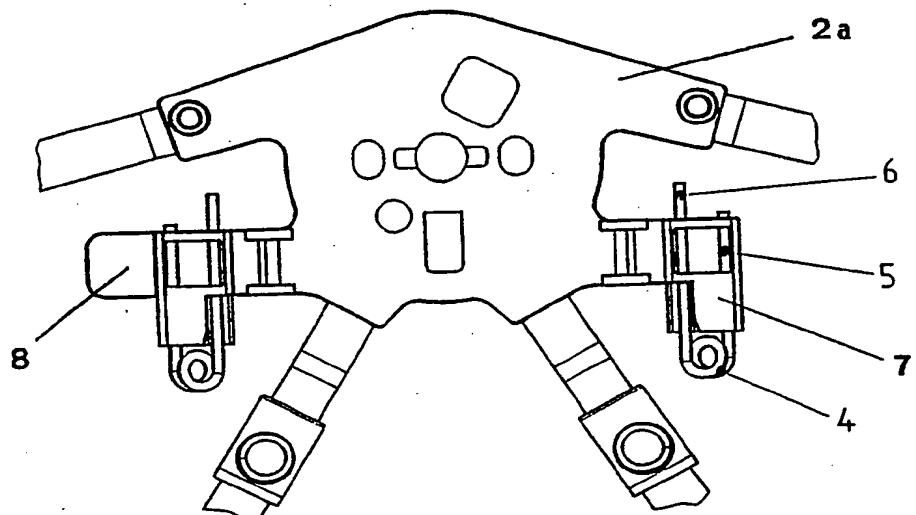
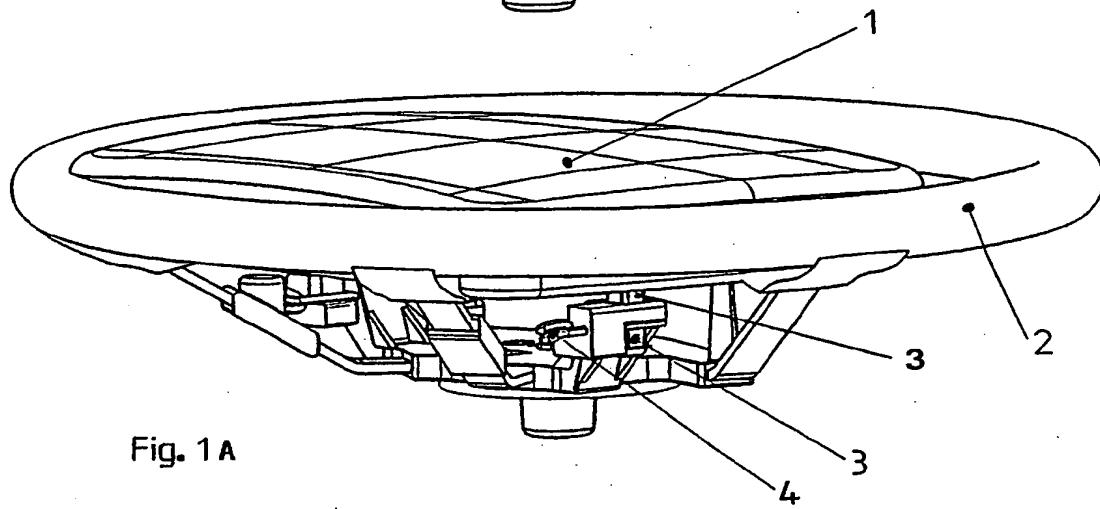
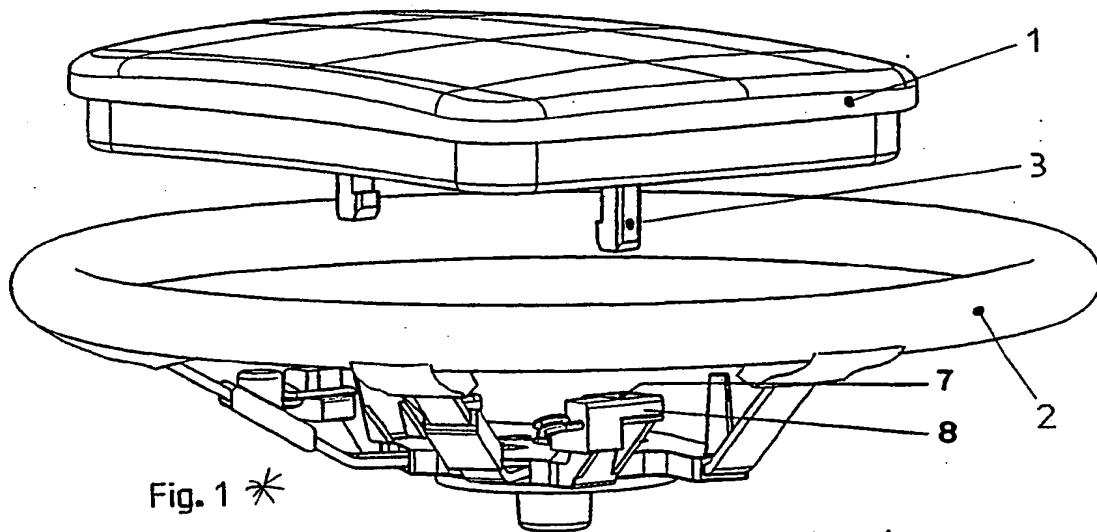
9. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Hülse (11) mittels eines isolierenden elastischen Elementes (30) gegen einen lenkradfesten Träger (32) abgestützt ist.

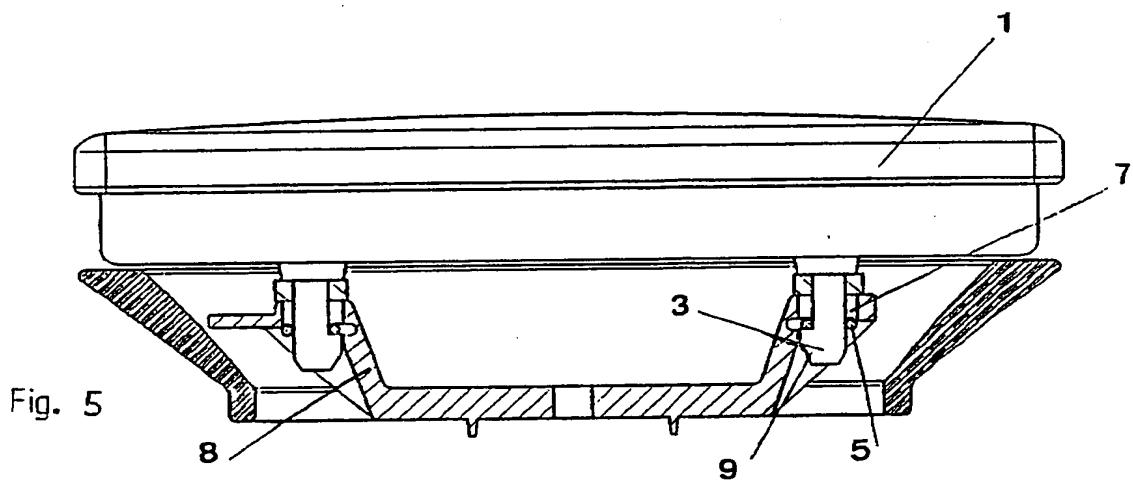
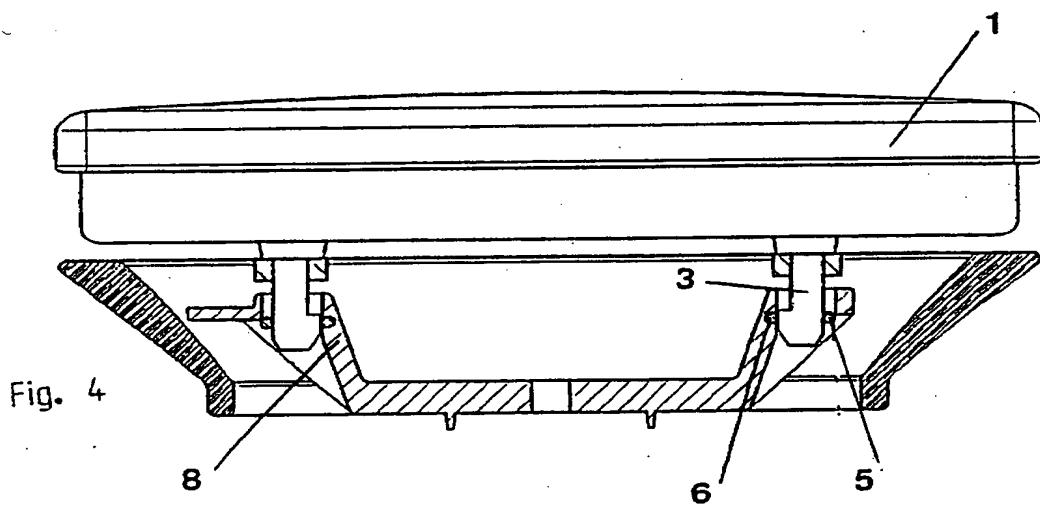
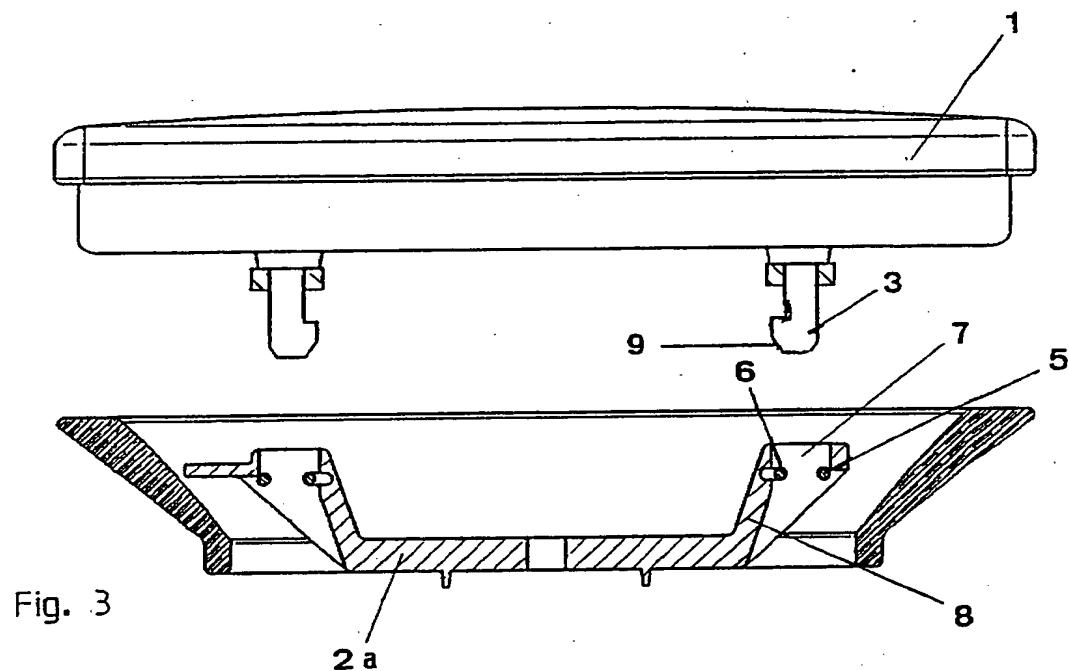
10. Anordnung nach den Ansprüchen 4 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Federteller (25) als Träger für den zur Spannungsquelle (27) führenden Kontakt (24), weiterhin die zu diesem Zweck aus leitendem Material bestehende mittlere Hülse (11) als Gegenkontakt und schließlich die mittlere Hülse (11) zusammen mit dem Zapfen (20) als Leiter zum Masse- bzw. Minuspol (26) des Stromkreises dienen, wobei die der Führung der Kugeln (12) dienenden Nut (21) eine Höhe aufweist, die den Kugeln (12) einen dem Abstand zwischen dem Kontakt (24) und der Hülse (13) entsprechenden axialen Bewegungsspielraum beläßt.

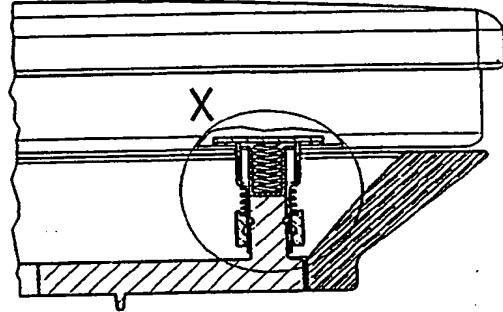
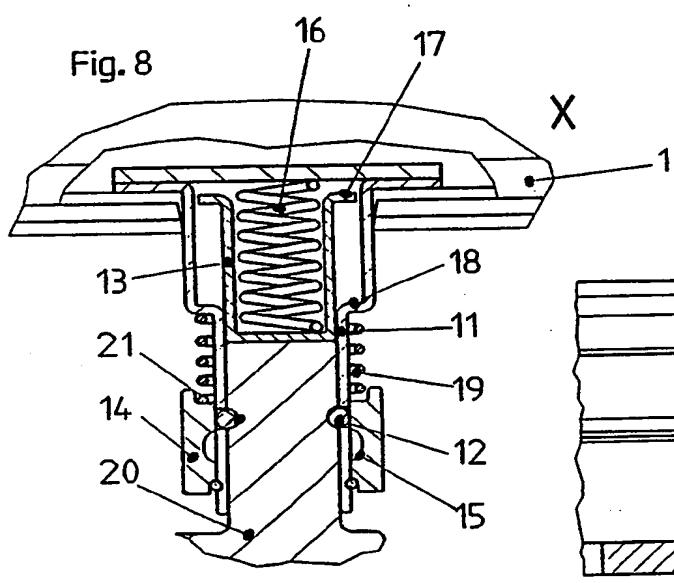
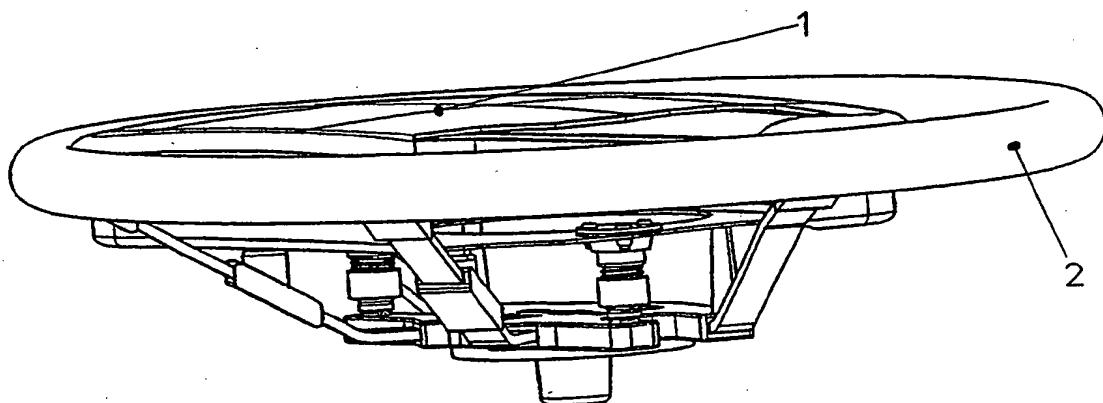
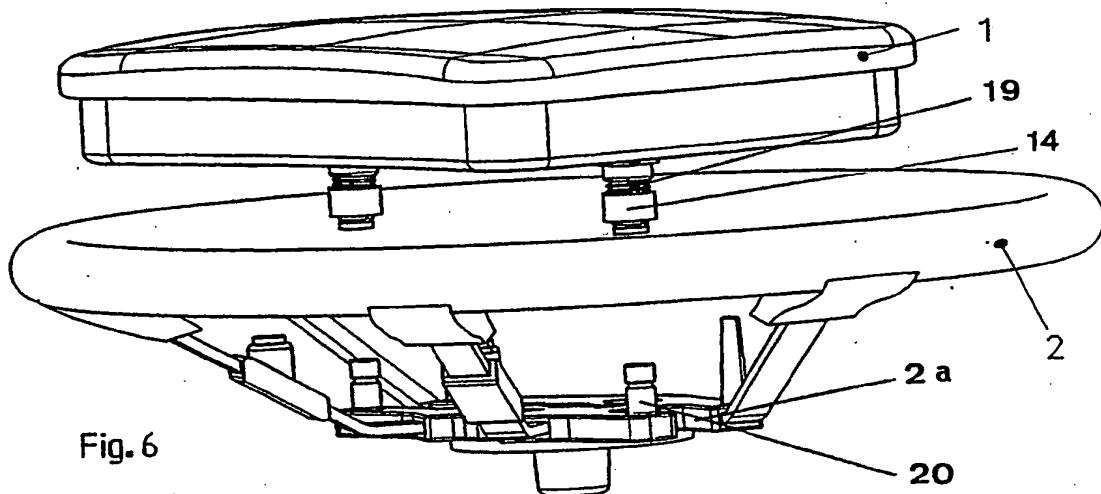
11. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Boden des Gehäuses (1) der mit der Spannungsquelle (27) verbundene Kontakt (24) der Signaleinrichtung befestigt und die als Masse- bzw. Minus-Pol wirkende Halterung (8) für den Haken (3) mit einer Gegenkontaktmase (33) versehen ist, wobei das Gehäuse (1) gegen die Halterung (8) mittels eines gleichzeitig dem Spieldausgleich und der Einhaltung des Kontaktabstandes dienenden Federelementes (23) abgestützt ist.

12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) und damit das gesamte Modul mittels eines elastischen Elementes (30) gegen ihren Träger (32, 8) abgestützt ist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen







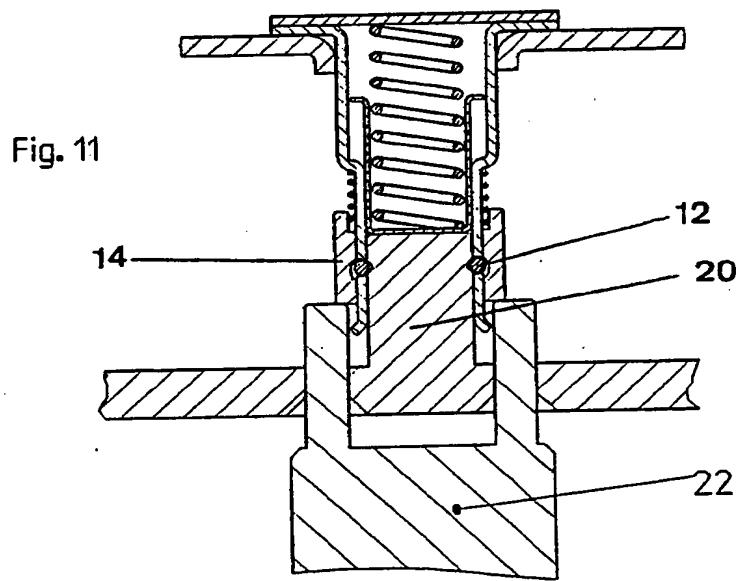
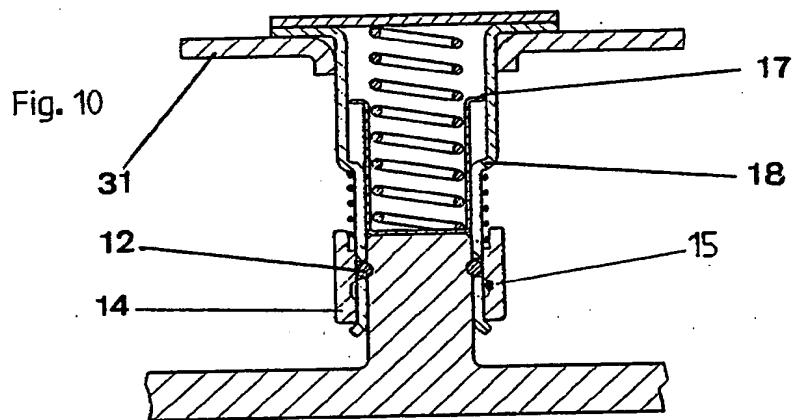
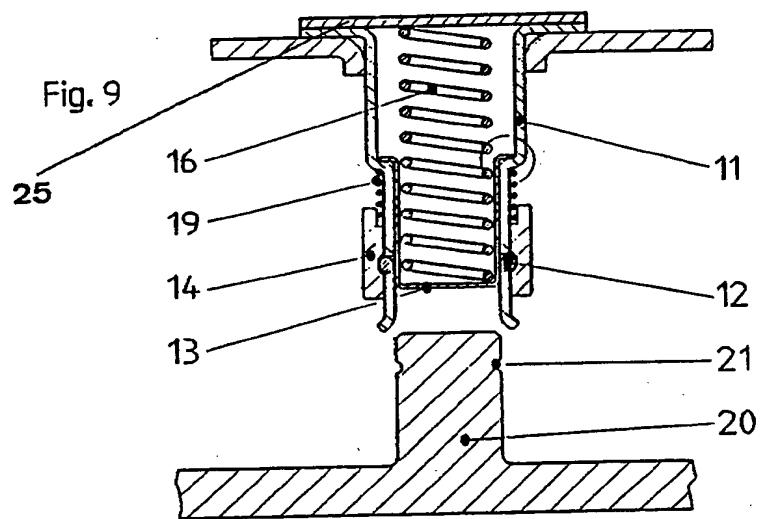


Fig. 12

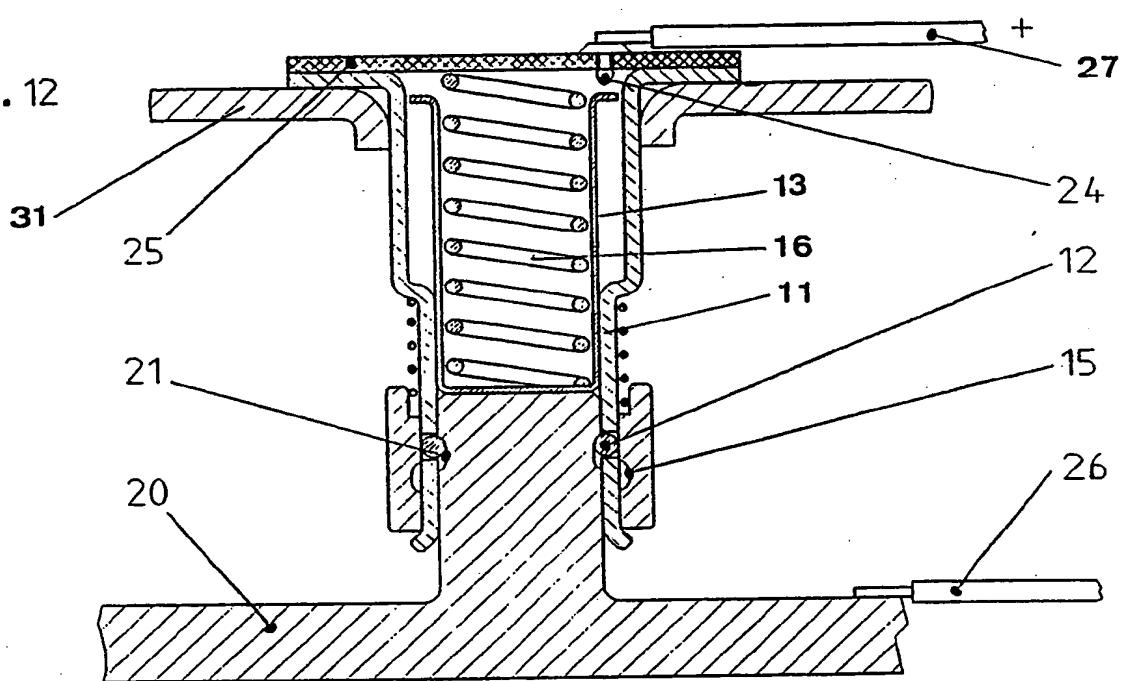


Fig. 13

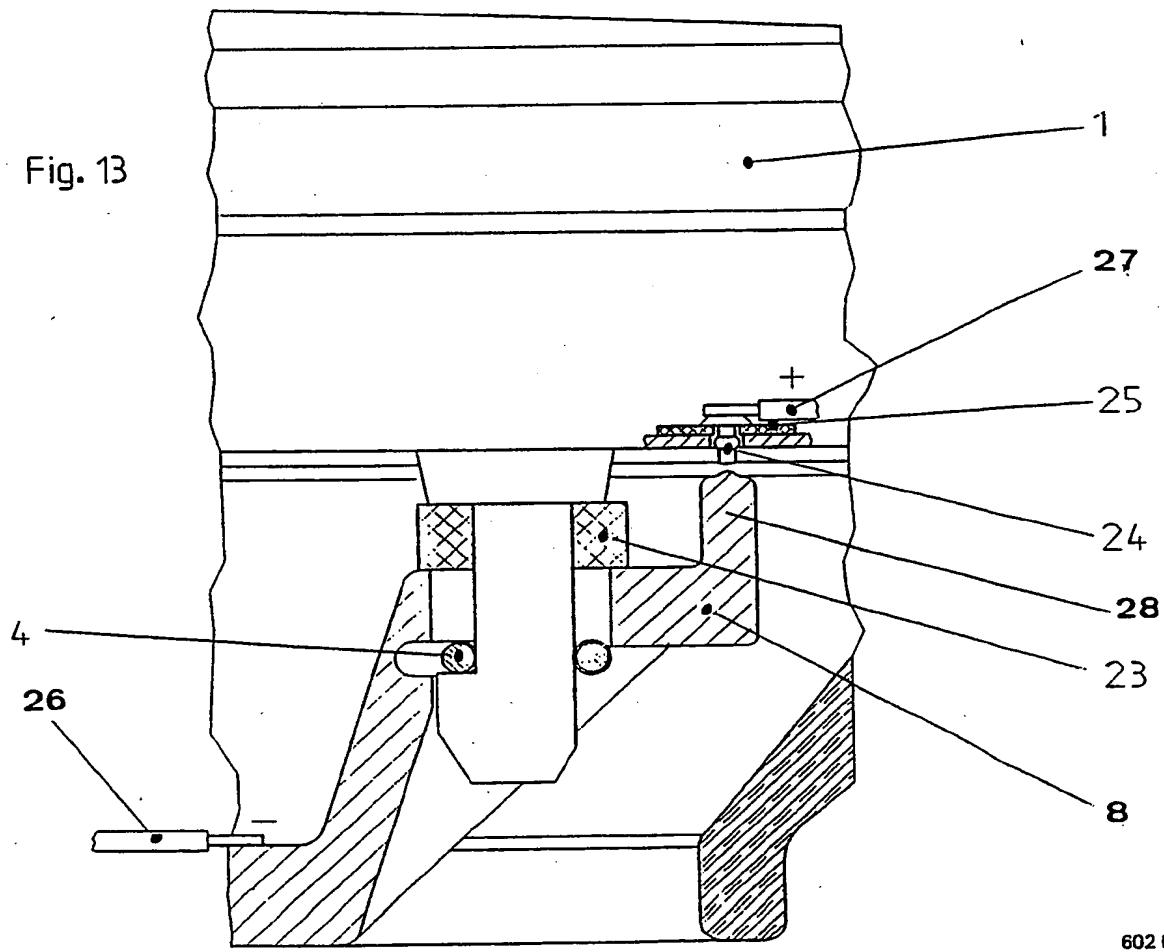


Fig. 14

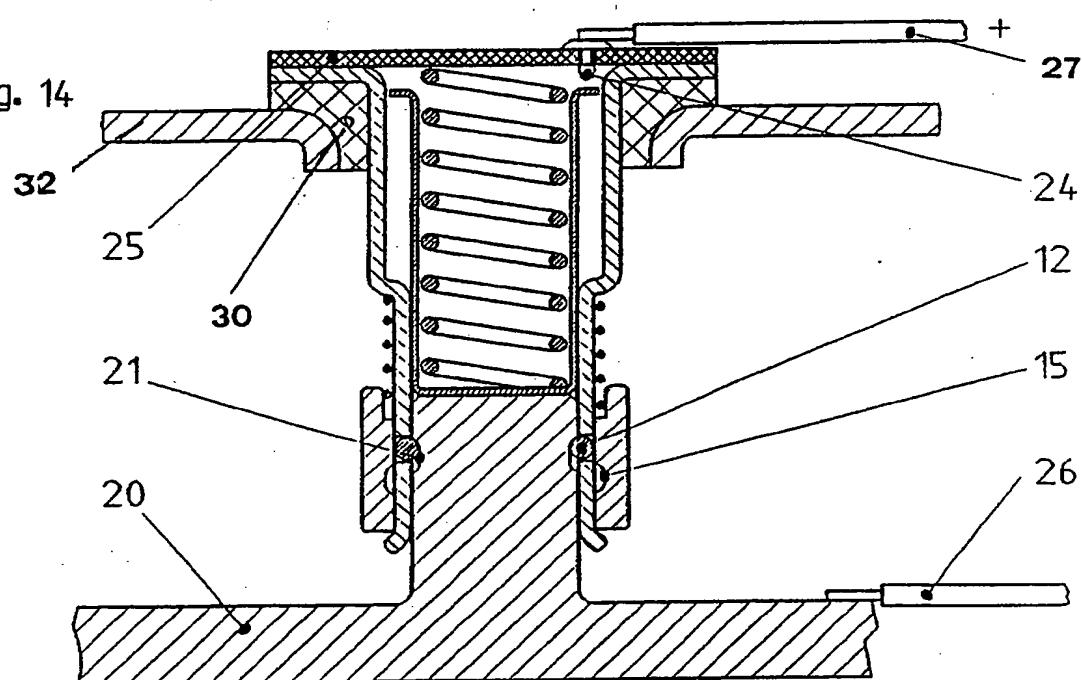


Fig. 15

